

問 12 次のアセンブラプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

〔プログラムの説明〕

32 ビットの乗算を行う副プログラム MULS である。

(1) MULS は、32 ビットの被乗数と 16 ビットの乗数を受け取り、32 ビットの積を返す。数値はすべて符号なし整数とし、積のオーバーフローは考慮しない。

被乗数と積は、それぞれ連続する 2 語に上位 16 ビット、下位 16 ビットの順に格納される。それぞれの上位語のアドレスは、GR1 と GR3 に設定して渡される。

乗数は GR2 に直接設定して渡される。

(2) 副プログラム MULS から戻るとき、汎用レジスタ GR1～GR7 の内容は元に戻す。

〔プログラム 1〕

```

MULS   START                ; 32 ビット×16 ビット → 32 ビット
        RPUISH
        LAD   GR6,0          ; 積 上位語の初期化
        LAD   GR7,0          ; 積 下位語の初期化
        LD    GR4,0,GR1      ; 被乗数 上位語の取出し
        LD    GR5,1,GR1      ; 被乗数 下位語の取出し
LP      SRL   GR2,1          ; 乗数を1ビット右にシフト
        

|   |
|---|
| a |
|---|


        JZE   FIN
        JUMP  NEXT          ; 加算処理をスキップ
ADD32  ADDL  GR6,GR4        ; 32 ビット+32 ビット → 32 ビット
        ADDL  GR7,GR5
        

|   |
|---|
| b |
|---|


        JUMP  NEXT
ADJ1   ADDL  GR6,=1          ; けた上げ処理
NEXT   SLL   GR4,1          ; 被乗数(32 ビット)を1ビット左にシフト
        

|   |
|---|
| c |
|---|


        JOV  ADJ2
        JUMP  LP
ADJ2   OR    GR4,=1
        JUMP  LP
FIN    ST    GR6,0,GR3      ; 乗算結果の格納
        ST    GR7,1,GR3
        RPOP
        RET
        END

```

アセンブラ

設問1 プログラム1中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

aに関する解答群

ア JMI ADD32

ウ JOV ADD32

オ JPL ADD32

イ JMI LP

エ JOV LP

カ JPL LP

bに関する解答群

ア JMI ADJ1

ウ JOV ADJ1

オ JPL ADJ1

イ JMI ADJ2

エ JOV ADJ2

カ JPL ADJ2

cに関する解答群

ア JNZ LP

ウ JZE LP

オ SRA GR5,1

イ JPL LP

エ SLL GR5,1

カ SRL GR5,1

設問 2 MULS を利用して、32 ビット同士の乗算を行う副プログラム MUL を作成した。

プログラム 2 中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

(1) MUL は、被乗数と乗数を受け取り、積を返す。数値はすべて 32 ビットの符号なし整数とし、積のオーバーフローは考慮しない。

被乗数、乗数、積は、それぞれ連続する 2 語に上位 16 ビット、下位 16 ビットの順に格納される。それぞれの上位語のアドレスは、GR1、GR2、GR3 に設定して渡される。

(2) 副プログラム MUL から戻るとき、汎用レジスタ GR1～GR7 の内容は元に戻す。

[プログラム 2]

```

MUL      START                ; 32 ビット×32 ビット → 32 ビット
          RPUSH
          PUSH 0, GR3
          PUSH 0, GR2
          LD   GR2, 1, GR2    ; 乗数下位語を取り出して GR2 に設定
          CALL MULS          ; 被乗数×乗数下位語 → 積(A)
          POP  GR2
           d
          LAD  GR3, SV        ; 結果の格納先として作業領域を設定
          CALL MULS          ; 被乗数×乗数上位語 → 積(B)
           e
          POP  GR3
          ADDL GR6, 0, GR3    ; 積(A)の上位語と積(B)の下位語を加算
          ST   GR6, 0, GR3
          RPOP
          RET
SV       DS   2
          END
    
```

dに関する解答群

ア	LD	GR1, 0, GR1	イ	LD	GR1, 0, GR2
ウ	LD	GR1, 1, GR1	エ	LD	GR2, 0, GR1
オ	LD	GR2, 0, GR2	カ	LD	GR2, 1, GR1

eに関する解答群

ア LD GR6,0,GR1

ウ LD GR6,0,GR3

オ LD GR6,1,GR2

イ LD GR6,0,GR2

エ LD GR6,1,GR1

カ LD GR6,1,GR3